Aus dem
Institut für Hygiene der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. H.-W. Schlipköter

Einfluß der Oberflächenstruktur auf die Wirksamkeit von Flächendesinfektionsmitteln

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Reinhard Döhner

1982

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536505_0060

Aus dem
Institut für Hygiene der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. H.-W. Schlipköter

Einfluß der Oberflächenstruktur auf die Wirksamkeit von Flächendesinfektionsmitteln

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Reinhard Döhner

1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

DER DEKAN
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez. Prof. Dr. Arnold

REFERENT
gez. Prof. Dr. Grün

KORREFERENT
gez. Prof. Dr. Dr. Koch

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung

2. Material und Methodik

2.1. Testflächen
2.2. Testkeime
2.3. Desinfektionsmittel
2.4. Kontamination der Testflächen
2.5. Desinfektion der Testflächen
2.6. Nachweis vermehrungsfähiger Keime
2.7. Beurteilung

3. Ergebnisse

3.1. Versuchsergebnisse in Tabellen
3.2. Auswertung der Tabellen
3.2.1. Abhängigkeit der Ergebnisse vom Zustand der Keimträgeroberfläche
3.2.2. Abhängigkeit der Ergebnisse vom verwendeten Keimträgermaterial
3.2.3. Abhängigkeit der Ergebnisse von der Art der Applikation der Desinfektionsmittel
3.2.4. Abhängigkeit der Ergebnisse vom Desinfektionsmitteltyp
3.2.5. Abhängigkeit der Ergebnisse vom Testkeim

4. Diskussion

5. Zusammenfassung

6. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Die Desinfektionsmittelliste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie basiert auf der Testung der Präparate nach den "Richtlinien für die Prüfung chemischer Desinfektionsmittel".Diese Prüfung hat den Zweck,die keimtötende Wirksamkeit zu beurteilen und an Hand möglichst praxisbezogener Testmethoden Hinweise auf geeignete Anwendungsbedingungen zu geben.
So sind die für die Behandlung von Flächen vorgesehenen Substanzen in Modellversuchen an Schichtpreßstoff,PVC-Bodenbelag und mattglasierten OP-Fliesen zu bewerten.Die Materialien sind aber unbenutzt und weisen nur geringe Beschädigungen durch Kratzer auf und stellen insofern kein wirklichkeitsgetreues Modell dar.In der Literatur finden sich nun unterschiedliche Angaben darüber,ob die im Test ermittelte Wirksamkeit hier voll gewährleistet ist bzw. inwieweit die unterschiedlichen Oberflächenstrukturen Auswirkungen auf die Desinfizierbarkeit der Flächen haben.
BANSEMIR (1) untersuchte mit Hilfe der rasterelektronenmikroskopischen Darstellung die Oberflächenfeinstruktur von Keimträgern zur Klärung des Haftvermögens von Keimen und der Desinfizierbarkeit von Flächen.Die Oberflächen von lackiertem Holz und von Hart-PVC erwiesen sich als relativ glatt,sie zeigten keine schroffen Erhebungen und gaben somit kaum Schutz für die Bakterien.Die Keime waren einschichtig angeordnet und lagen isoliert oder in kleinen Gruppen vor.Bei stärker strukturierten Oberflächen wie Keramik-Fliesen und insbesondere Buchenkernholzfurnier, das als Modell für Pilze in Hautschuppen verwendet wird, fanden sich die Keime hauptsächlich in den Vertiefungen, wo sie mehrschichtig übereinanderlagen oder sie entzogen sich ganz dem direkten optischen Nachweis.Bei den Vergleichsuntersuchungen erwiesen sich die Materialien mit relativ glatten Oberflächen als leichter zu desinfizieren.

BORNEFF (3),der als Testflächen verschiedene Spaltplatten, Steingutfliesen,Fugenmörtel,PVC-Fußbodenbelag und lackiertes Sperrholz verwendete,konnte nachweisen,daß glatte Flächen schwieriger und keineswegs leichter keimfrei zu bekommen waren als rauhe.Zu den Ursachen der besseren Wirksamkeit der Chemikalien auf den rauhen und teilweise rissigen Flächen rechnete BORNEFF die stärkere Flüssigkeitsschicht und deren langsameres Eintrocknen.
MROZEK (11) verwendete als Keimträger Aluminium,das in einer Kugelmühle mit feinem Scheuersand künstlich aufgerauht wurde,bis Messungen der Oberflächenstruktur keine Zunahme der Rauhtiefe mehr ergaben.Die Testergebnisse zeigten eine mit zunehmender Rauhigkeit schwieriger werdende Entkeimung.MROZEK begründete diese Resultate mit einem vermutlich besseren Haftvermögen der Keimsuspensionen an rauhen Oberflächen und gleichzeitig sich verschlechterndem Kontakt mit dem Desinfektionsmittel.
SPICHER (14) vermutete gleichfalls eine Verschlechterung der Wirksamkeit der Desinfektionsmittel bei rauhen und porösen Flächen,da die Mittel einen direkten Kontakt mit den zu inaktivierenden Keimen benötigen.
ZABIELSKI (16) untersuchte die Abspülbarkeit von mit ^{32}P markierten Mikroorganismen von 8 Werkstoffoberflächen mit unterschiedlicher Rauhigkeit.Als Spülflüssigkeit wurde destilliertes Wasser von 80°C verwendet.Die Bakterien waren dabei im allgemeinen von Kunststoffoberflächen leichter zu entfernen als von Metalloberflächen.Rauhe und polierte Metalloberflächen fielen in eine Klasse der Abspülbarkeit.
Aufgrund dieser widersprüchlichen Ergebnisse hielten wir weitere Versuche für angezeigt,bei denen der Einfluß der Oberflächenstruktur in Abhängigkeit vom Desinfektionsmitteltyp und die Art der Anwendung des Präparates im Vordergrund standen.

Die Schwierigkeit bestand nun,Keimträger zu verwenden, die die Praxis so gut wie möglich simulierten.So wurde von der Forderung ausgegangen,daß man ein Labormodell für die Oberflächen in Krankenhäusern schaffen müßte mit den gleichen Schwierigkeiten bei der Desinfektion wie bei dem im Krankenhaus verwendeten Material.Da aber z.B. Fußböden des gleichen Materials unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt sind und auch in einem Gebäude unterschiedlich abgenutzt werden,konnte kein Modell der Wirklichkeit entsprechen.So fanden fabrikneue Materialien - Hart-PVC, PVC-Fußbodenbelag und OP-Fliesen - Verwendung,die mit Schleifpapier künstlich aufgerauht wurden.
Neben der Wahl geeigneter Keimträger mußten geeignete Methoden zur Desinfektion der Testoberflächen gefunden werden.Folgende Möglichkeiten boten sich an:

- Eintauchen der Keimträger in die Desinfektionslösung
- Desinfektion mit einem unter Preßluftdruck stehenden Sprühgerät ("Sprühdesinfektion")
- Spraydesinfektion bis zur Bildung eines geschlossenen Flüssigkeitsfilmes
- Keimträger mit einem Tupfer bestreichen,der zuvor mit Desinfektionsmittellösung angefeuchtet worden ist
- Desinfektionsmittel mit einer Pipette auf den Keimträger bringen und mit einem gläsernen Spatel verteilen

Das vollständige Eintauchen der Keimträger in die Desinfektionsmittellösung stellt zumindest für die Flächendesinfektion ein praxisfremdes Verfahren dar.Die Sprühdesinfektion,die in der Regel an Wänden und ähnlichen Flächen angewendet wird,ist von der technischen Beschaffenheit des Gerätes,dem möglichst gleichmäßigen Druck,der vom Düsenkaliber abhängigen Teilchengröße und dem Arbeitsabstand abhängig.Die Lösung muß eine gute Netzfähigkeit aufweisen, damit die mit Druck auf die Flächen aufprallenden Tröpfchen zerplatzen und ineinander zerfließen können.Zudem spielen z.B. bei Formalin und Alkohol Verdampfungseffekte eine gewisse Rolle (OSTERTAG , 12).

Die Sprühdesinfektion erweist sich aber für den Laborversuch als zu aufwendig.Die Spraydesinfektion hingegen, die mit gebrauchsfertigen,also nicht mehr zu verdünnenden Lösungen mit Druckluft-Handspraygeräten durchgeführt wird,ist aus wirtschaftlichen Gründen nur für kleine Flächen,Geräte,Transportwagen,Röntgen- und Operationstische u.ä. vorgesehen.
Anwendung fanden die von HEICKEN (10) entwickelte Wischmethode ("Scheuerdesinfektion"),die durch die Prüfungsrichtlinien der DGHM den Rang einer Standartmethode erlangt hat,wobei die Wischzeit von 2 min. auf die praxisnähere Zeit von 10 s reduziert wurde,und das Verteilungsverfahren nach REYBROUCK (13).Diese Methode zeichnet sich durch einen sehr niedrigen Variabilitätskoeffizienten aus und vermeidet weitgehend mechanische und subjektive Effekte. Sie stellt somit auch eine sehr gut reproduzierbare Methode dar.
Zum Nachweis überlebender Keime wurde die Tupferabstrichmethode dem Abdruckverfahren vorgezogen,das für rauhe Oberflächen,wie die Untersuchungsergebnisse von CORETTI (4) ausweisen,nicht geeignet ist.Die Frage des Nachweisverfahrens war aber nicht entscheidend,da nicht die absoluten Werte der erforderlichen Desinfektionsmittelkonzentrationen sondern deren Relationen zueinander im Vordergrund standen. Es muß noch hervorgehoben werden,daß es nicht Ziel dieser Untersuchung war,einen Vergleich der Wirkstoffe vorzunehmen.Hierfür müßten weitere Abstufungen der Desinfektionsmittelkonzentrationen untersucht werden.

2. Material und Methodik

2.1. Testflächen

Als Testflächen dienten mattglasierte OP-Fliesen von 5 X 5 cm Größe und größere Stücke aus Weich-PVC (PVC-Fußbodenbelag) und Hart-PVC, auf die in einigem Abstand Felder von 6 X 6 cm Größe aufgezeichnet wurden.
Ein Teil der Testflächen wurde künstlich aufgerauht. Die Keimträger wurden dazu mit Schleifpapier behandelt, wobei das Schleifpapier in 4 Richtungen - im Winkel von 45° zueinander - je 20 mal geführt wurde. Die Auswahl des Kornes - Korn 075 für Weich-PVC und OP-Fliesen, Korn 240 für Hart-PVC - richtete sich nach der Möglichkeit einer gleichmäßigen Aufrauhung der Keimträger. Ein einheitliches Korn war nicht möglich und für die Thematik der Arbeit auch nicht entscheidend.
Die Testflächen wurden am Vortage des Versuches mit Wasser und anschließend mit 80 % igem Äthylalkohol abgerieben und in einem staubfreien Raum gelagert.

2.2. Testkeime

Testkeime waren Staphylococcus aureus, ATCC 6538, und Pseudomonas aeruginosa, ATCC 15442. Die Keime wurden in Petrischalen auf Bouillonagar vermehrt (24h/37°), der Bakterienrasen vom Nährboden mit 10 ml Bouillon abgeschwemmt und 0,7 ml der Zellsuspension zu 10 ml Bouillon gegeben. Hiermit erfolgte die Kontamination der Testflächen.

2.3. Desinfektionsmittel

Als Desinfektionsmittel fanden wässerige Lösungen von Formalin und Phenol, jeweils in Form der reinen Wirkstoffe, und von einem Amphotensid (TEGO 103 G) Verwendung.

2.4. Kontamination der Testflächen

Auf jedem Feld der 6 X 6 cm großen Versuchsflächen (Hart-PVC,Weich-PVC) wurden 0,15 ml und auf die 5 X 5 cm großen OP-Fliesen in einem mittleren Areal von 3 X 3 cm ca. 0,04 ml der Keimsuspensionen aufgetragen und bei Zimmerbedingungen ca. 1 h angetrocknet.Da die Suspension der Zellen in Bouillon die Testflächen nur schlecht benetzte,wurde sie während des Antrocknens wiederholt mit einem Glasspatel auf den Feldern ausgestrichen.Die künstlich aufgerauhten Flächen zeigten hierbei eine gleichmäßigere Benetzbarkeit und eine schnellere Antrocknung der Keimsuspension.

2.5. Desinfektion der Testflächen

Die Desinfektion der Testflächen erfolgte nach 2 verschiedenen Methoden:
Bei der nachfolgend mit "Wischen" bezeichneten Methode wurden die Testflächen mit einem mit Desinfektionsmittel getränkten Tupfer benetzt und 10 s abgewischt.
Bei der mit "Verteilen" bezeichneten Methode wurden - in Anlehnung an SPICHER (15) - auf die Felder jeweils 0,15 ml (Hart-PVC,Weich-PVC) bzw. 0,04 ml (OP-Fliesen) des Desinfektionsmittels pipettiert und mit einem Glasspatel gleichmäßig verteilt.Die Desinfektionsmittel benetzten wie die Keimsuspensionen die Oberflächen nur ungleichmäßig,so daß auch hier bis zur Antrocknung ein andauerndes Ausstreichen notwendig wurde.
Eine Serie kontaminierter Flächen blieb unbehandelt.Sie diente als Kontrolle und Vergleich.
Alle Testflächen wurden während der Versuchsdurchführung horizontal gelagert.

2.6. Nachweis vermehrungsfähiger Keime

Der Desinfektionserfolg wurde wie folgt festgestellt: Nach 30-, 45-, 60- und 90-minütiger Einwirkungszeit des Desinfektionsmittels wurde zur Entnahme der Keime jeweils ein Viertel der behandelten Fläche (Hart-PVC, Weich-PVC) bzw. das mittlere Areal von 3 X 3 cm (OP-Fliesen) mit einem kleinen Wattetupfer,der vorher in Bouillon,welche das Enthemmungsmittel TSCH - Tween: 3%, Saponin: 3%,Cystein: 0,1%,Histidin: 0,1% - enthielt,getaucht wurde,gründlich abgerieben und die Reibfläche auf einer halben Blutagarplatte ausgestrichen.
Sämtliche Versuche wurden bei Raumtemperatur und Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 40 bis 60 Prozent durchgeführt.
Die Auswertung der Kulturen erfolgte nach 48- bzw. 72-stündiger Bebrütung bei 37°C.

2.7. Beurteilung

Der Desinfektionserfolg wurde als ausreichend erachtet, wenn nach 90-minütiger Desinfektionsmitteleinwirkung keine Keime nachweisbar waren.
Auswertungsschema:

+++ = Rasenwachstum
++ = über 100 Einzelkeime
+ = 11 - 100 Keime
o = 1 - 10 Keime
- = kein Wachstum

Die Kontrollflächen - die Keimentnahme erfolgte jeweils bei Versuchsende - zeigten ausnahmslos Rasenwachstum.Auf eine gesonderte Auflistung in den Tabellen wurde der Übersichtlichkeit wegen verzichtet.

3. Ergebnisse

3.1. Versuchsergebnisse in Tabellen

Verwendete Abkürzungen:

M(U) = Keimträgermaterial unbehandelt
M(A) = Keimträgermaterial künstlich aufgerauht

K(S) = Keimzahl,Staphylococcus aureus
K(P) = Keimzahl,Pseudomonas aeruginosa

W(U) = Wischmethode,Keimträgermaterial unbehandelt
W(A) = Wischmethode,Keimträgermaterial künstlich aufgerauht

V(U) = Verteilungsverfahren,Keimträgermaterial unbehandelt
V(A) = Verteilungsverfahren,Keimträgermaterial künstlich aufgerauht

Tabelle 1a: Desinfektion mit Formalin - Wischmethode - Weich-PVC -
K(S): ca.o,5 Mrd./ml - K(P): ca.o,7 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus										Pseudomonas aeruginosa									
	M(U)					M(A)					M(U)					M(A)				
%	3o	45	6o	9o		3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	++	++		+++	+++	++	++		o,5	++	+	o	o	+	+	o	+	
1,5	++	+	+	o		+++	++	++	++		o,75	+	+	+	o	++	++	o	o	
3,o	-	-	-	-		++	++	+	+		1,o	+	+	+	o	o	-	o	-	
4,o	-	-	-	-		o	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 1b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,7 Mrd./ml - K(P): ca.1 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	++	+	+++	++	+	+		o,5	++	+	+	+	+	+	o	+	
1,5	++	+	+	o	+++	++	++	+		o,75	o	o	o	o	o	+	o	o	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,o	+	+	o	o	+	o	o	-	
4,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	o	-	-	

Tabelle 1c: Kontrollversuch
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	++	+	+	+	+	o	+	+		o,5	+	o	o	o	o	o	o	o	
2,o	+	o	-	-	+	+	+	o		o,75	o	o	-	-	-	-	-	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	o	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 2a: Desinfektion mit Formalin - Verteilungsverfahren - Weich-PVC -
K(S): ca.o,6 Mrd./ml - K(P): ca.2,5 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	++	++	++	+	++	++	+	+	
3,o	++	++	+	+	++	++	++	+		1,o	+	+	+	o	+	+	+	o	
4,o	++	+	+	o	++	+	+	+		1,5	o	-	o	-	+	o	o	-	
5,o	-	-	-	-	-	-	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 2b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
3,o	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+++	++	++	++	+++	++	+++	++	
4,o	++	++	++	++	+++	+++	+++	+		1,5	+	++	++	+	++	++	++	++	
5,o	+	++	+	-	o	-	o	-		2,o	++	o	-	-	+	+	o	-	

Tabelle 2c: Kontrollversuch
K(S): ca.o,7 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
3,o	+	+	+	o	+++	++	++	+		1,o	+	o	o	o	+	o	+	+	
4,o	+	o	-	-	+	-	-	-		1,5	-	-	-	-	+	-	o	-	
5,o	-	o	-	-	-	-	-	-		2,o	o	-	-	-	-	-	-	-	
6,o	-	-	-	-	-	-	-	-		3,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 3a: Desinfektion mit Formalin - Wischmethode - OP-Fliesen -
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.o,8 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	++	+	++	+	+	-	
1,5	+++	+++	+++	++	+++	+++	++	++		o,75	++	+	o	-	+	+	o	-	
3,o	o	-	-	-	+	o	-	-		1,o	o	-	-	-	o	o	-	-	
4,o	o	-	-	-	o	-	-	-		1,5	o	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 3b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,7 Mrd./ml - K(P): ca.1,7 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++	
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,75	+++	++	++	++	++	++	+	+	
3,o	++	++	++	++	+	+	+	+		1,o	++	++	+	+	+	o	o	o	
4,o	+	+	o	-	o	-	o	-		1,5	+	o	o	-	o	o	o	-	

Tabelle 3c: Kontrollversuch
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd/ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+	+	+	+	++	++	+	+	
2,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,75	+	+	+	+	+	+	+	o	
3,o	++	++	++	+	++	++	+	++		1,o	+	o	o	-	o	o	-	-	
4,o	++	o	+	-	+	+	o	-		1,5	o	o	-	-	o	-	-	-	

Tabelle 4a: Desinfektion mit Formalin - Verteilungsverfahren - OP-Fliesen -
K(S): ca.o,6 Mrd./ml - K(P): ca.1,8 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	++	++	+	++	++	++	+	++	
3,o	+	o	+	+	++	++	++	++		1,o	o	o	+	+	+	+	o	o	
4,o	+	+	+	+	+	+	o	+		1,5	o	+	o	-	o	o	-	-	
5,o	o	-	-	-	-	-	-	-		2,o	++	o	+	-	++	+	-	-	

Tabelle 4b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,9 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
3,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++		1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	
4,o	+++	+++	++	++	++	++	++	++		1,5	++	+++	++	++	++	+	++	++	
5,o	-	-	-	-	+	o	-	-		2,o	-	o	-	-	+	+	-	-	

Tabelle 4c: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.2,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
3,o	++	+	+	+	+	+	+	+		1,o	+	+	+	o	+	+	+	o	
4,o	+	o	+	o	o	+	-	o		1,5	+	o	o	-	-	-	o	-	
5,o	o	+	-	-	-	-	-	-		2,o	-	o	-	-	-	-	-	-	
6,o	o	o	o	-	-	-	-	-		3,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 5a: Desinfektion mit Formalin - Wischmethode - Hart-PVC -
K(S): ca.o,9 Mrd./ml - K(P): ca.o,8 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)					M(A)			
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++		o,5	++	+	+	o	+	o	o	-	
1,5	++	++	++	+	++	+	+	+		o,75	++	++	+	+	+	o	-	-	
3,o	o	-	-	-	+	o	o	-		1,o	o	-	-	-	o	-	-	o	
4,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 5b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,7 Mrd. - K(P): ca.1 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	++	++	+++	++	++	+		o,5	+	o	o	+	+	++	o	+	
1,5	o	o	-	-	++	+	o	-		o,75	o	+	-	-	o	+	o	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,o	-	-	-	-	o	-	-	-	
4,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 5c: Kontrollversuch
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	++	+	++	++	++	+		o,5	+	o	+	o	+	o	-	o	
2,o	++	+	+	+	++	++	+	+		o,75	+	-	-	-	o	o	-	-	
3,o	+	o	-	-	o	-	-	-		1,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,o	+	+	-	-	o	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 6a: Desinfektion mit Formalin - Verteilungsverfahren - Hart-PVC -
K(S): ca.1,1 Mrd./ml - K(P): ca.2,5 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	++	+++	++	++	+		o,5	+++	++	+	+	++	+	+	+	
3,o	-	-	-	-	+	-	-	-		1,o	+	o	-	o	+	o	o	-	
4,o	+	o	-	-	o	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,o	-	-	-	-	-	-	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 6b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,9 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	++	++	+	+	+++	+++	++	+	
3,o	+++	+++	++	++	++	++	+	+		1,o	+	o	o	-	+	+	+	o	
4,o	+	o	o	-	+	o	-	-		1,5	-	o	-	-	o	-	-	-	
5,o	o	o	-	-	o	o	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 6c: Kontrollversuch:
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
3,o	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++		1,o	++	++	+	+	+	+	+	+	
4,o	++	++	+	+	++	++	+	+		1,5	++	+	+	o	+	+	+	+	
5,o	++	+	-	-	+	+	o	-		2,o	+	o	-	-	+	+	o	-	
6,o	+	o	-	-	-	-	-	-		3,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 7a: Desinfektion mit Phenol - Wischmethode - Weich-PVC -
K(S): ca.1,1 Mrd./ml - K(P): ca.o,9 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	o	o	o	-	+	o	+	+	
2,o	++	+	+	+	+++	+++	+++	+++		1,5	+	o	+	o	-	-	-	-	
3,o	++	++	+	-	o	-	o	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 7b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.1,9 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	++	++	++	+	+	+	+	+	
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,75	++	+	+	o	o	o	o	-	
2,o	+	+	o	+	++	+	+	+		1,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,o	o	+	o	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	o	-	-	-	

Tabelle 7c: Kontrollversuch
K(S): ca.1,3 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	
1,5	+	+	+	+	+++	+++	+++	+++		o,75	+++	++	+	+	+	++	+	+	
2,o	o	-	-	-	+	o	+	o		1,o	o	o	-	-	o	o	o	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 8a: Desinfektion mit Phenol - Verteilungsverfahren - Weich-PVC -
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.2,8 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus M(U)				M(A)					Pseudomonas aeruginosa M(P)				M(A)				
%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		0,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
2,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
3,0	+++	+++	+	++	+++	+++	+++	+++		1,5	++	+	+	o	+	+	+	o	
5,0	++	+	+	-	+	++	-	-		2,0	o	+	-	-	o	-	+	-	

Tabelle 8b: Kontrollversuch
K(S): ca.1,5 Mrd./ml - K(P): ca.o,9 Mrd./ml

%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		0,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
2,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,0	+++	+++	+++	++	+++	+++	++	+	
3,0	+	+	+	+	+	++	+	++		1,5	+	-	o	o	-	-	-	-	
5,0	-	-	o	-	+	o	o	-		2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 8c: Kontrollversuch
K(S): ca.o,6 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		0,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
2,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,0	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	
3,0	+	+	+	+	++	++	+	+		1,5	++	+	+	o	o	o	-	-	
5,0	+	o	o	-	++	+	+	-		2,0	+	o	o	-	-	-	-	-	

Tabelle 9a: Desinfektion mit Phenol - Wischmethode - OP-Fliesen -
K(S): ca.1,1 Mrd./ml - K(P): ca.o,8 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	++	+	+	+++	+++	+++	+++	
1,5	++	++	++	+	+	+	+	+		1,o	o	o	+	+	-	-	-	-	
2,o	o	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 9b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,8 Mrd./ml - K(P): ca.2,4 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+	o	o	o	+	+	++	+	
1,5	+	+	+	+	o	+	o	+		o,75	-	-	-	-	o	-	-	-	
2,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 9c: Kontrollversuch
K(S): ca.o,6 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+	++	+	+	+	+	+	+		o,5	+	o	++	o	+++	+++	++	++	
1,5	-	-	-	-	-	-	-	-		o,75	-	o	o	-	o	+	o	o	
2,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 1oa: Desinfektion mit Phenol - Verteilungsverfahren - OP-Fliesen -
K(S): ca.1,2 Mrd./ml - K(P): ca.2,8 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus										Pseudomonas aeruginosa									
	M(U)				M(A)						M(U)				M(A)					
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
2,o	+	++	+	+	++	+	+	++		1,o	++	++	++	+	+++	+++	++	+	
3,o	-	-	-	-	+	-	-	-		1,5	-	-	-	-	o	-	o	-	
5,o	-	-	-	-	+	-	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 1ob: Kontrollversuch
K(S): ca.1,5 Mrd/ml - K(P): ca.o,9 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	++	+	+	+	+	+	++	+		o,5	+++	+++	+++	+	++	++	++	+	
2,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,o	-	-	-	-	-	o	-	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,o	-	-	-	-	-	-	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 1oc: Kontrollversuch
K(S): ca.1,2 Mrd./ml - K(P): ca.1,3 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	
2,o	+	+	o	o	+	+	o	+		1,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,o	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,o	-	-	-	-	-	-	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 11a: Desinfektion mit Phenol - Wischmethode - Hart-PVC -
K(S): ca.1,4 Mrd./ml - K(P): ca.1,7 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++		0,5	+	+	+	o	+	+	o	-	
1,5	-	o	-	-	o	-	-	-		,0	o	-	-	-	-	-	-	-	
2,0	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-		2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 11b: Kontrollversuch
K(S): ca.0,9 Mrd./ml - K(P): ca.2,4 Mrd./ml

%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		0,5	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	
1,5	-	-	-	-	+	o	-	-		0,75	+	+	o	+	++	+	+	+	
2,0	-	-	-	-	-	-	-	-		1,0	o	o	-	-	-	-	-	-	
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 11c: Kontrollversuch
K(S): ca.0,9 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,0	++	+	++	+	+++	++	++	++		0,5	++	++	++	++	+	++	++	++	
1,5	-	-	-	-	o	-	-	-		0,75	-	-	o	-	-	-	-	-	
2,0	-	-	-	-	-	-	-	-		1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 12a: Desinfektion mit Phenol - Verteilungsverfahren - Hart-PVC -
K(S): ca.1,6 Mrd./ml - K(P): ca.2,8 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		0,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
2,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,0	++	+	+	+	++	++	-	+	
3,0	++	++	++	+	++	+	++	+		1,5	+	o	o	-	++	-	+	o	
5,0	++	-	o	-	+	o	o	-		2,0	+	+	+	-	+	+	+	-	

Tabelle 12b: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.2,9 Mrd./ml

%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,5	+++	+++	+++	++	++	++	++	+		0,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
2,0	+	o	o	-	o	o	-	-		1,0	+	+	-	o	-	o	o	+	
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,0	+	+	o	-	-	-	-	-		2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 12c: Kontrollversuch
K(S): ca.1,3 Mrd./ml - K(P): ca.2,7 Mrd./ml

	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,5	++	+++	++	++	+	+	+	+		0,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
2,0	+	+	o	-	-	o	-	-		1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5	-	-	-	-	+	+	-	-	
5,0	-	-	-	-	-	-	-	-		2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 13a: Desinfektion mit Ffo 103 G - Wischmethode - Weich-PVC -
K(S): ca.o,7 Mrd./ml - K(P): ca.1,[illegible] Mrd. ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,0	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	++		0,5	+	+	+	o	++	+	++	+	
2,0	+	+	+	+	++	+	+	+		1,0	o	-	o	-	+	-	o	-	
3,0	+	+	+	+	-	-	-	-		1,5	o	-	-	-	-	-	-	-	
4,0	+	o	o	-	-	-	-	-		2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 13b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,5 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++		0,5	+++	+++	+++	++	++	+	+	o	
2,0	+	+	o	o	+++	+++	+++	+++		0,75	++	+	++	+	+	o	o	-	
3,0	-	-	+	-	o	-	-	-		1,0	o	-	-	-	+	+	+	-	
4,0	-	-	o	-	+	+	-	-		1,5	o	-	-	-	+	o	-	-	

Tabelle 13c: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.	%	30	45	60	90	30	45	60	90	min.
1,0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		0,5	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	
2,0	+++	++	++	++	+++	+++	++	+++		0,75	+++	+++	++	+++	+	++	++	+	
3,0	o	o	o	o	+	++	+	+		1,0	+	o	o	-	+++	+++	++	+	
4,0	o	-	-	-	-	o	-	-		1,5	+	-	-	-	-	o	-	-	

Tabelle 14a: Desinfektion mit TEGO 1o3 G - Verteilungsverfahren - Weich-PVC -
K(S): ca.1,4 Mrd./ml - K(P): ca.2,2 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	
2,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+++	+++	+++	+	+++	++	+++	+	
3,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	++	+	++	+	++	++	o	+	
5,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++		2,o	++	+	o	-	++	+	+	-	

Tabelle 14b: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
3,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	++	+	o	o	++	++	+	+	
5,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	++	+	+	+	++	++	+	+	
7,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	+	o	o	o	+	+	o	+	
1o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,5	o	o	-	-	o	-	o	-	

Tabelle 14c: Kontrollversuch
K(S): ca.1,8 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+	+	o	+	++	+	+	+	
2o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	+	o	o	o	+	+	+	+	
25,o	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	o	-	-	-	+	+	o	+	
5o,o	+	++	+	+	++	+++	+++	+++		2,5	-	-	-	-	o	-	-	-	

Tabelle 15a: Desinfektion mit TEGO 1o3 G - Wischmethode - OP-Fliesen -
K(S): ca.o,7 Mrd./ml - K(P): ca.1,2 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus										Pseudomonas aeruginosa									
	M(U)				M(A)						M(U)				M(A)					
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+	+	+	o	+	+	o	o		o,5	++	+	+	o	++	+	+	-	
2,o	+	++	o	o	o	+	o	o		1,o	-	-	-	-	o	-	-	-	
3,o	+	o	+	-	+	+	o	o		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,o	o	o	-	-	-	o	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 15b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,5 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	++	++	++	++	+	+	+	+		o,5	+++	+++	+++	++	++	++	+	++	
2,o	+	o	+	-	+	o	o	o		o,75	++	+	+	+	++	++	++	+	
3,o	o	o	o	-	o	o	-	-		1,o	+	+	+	+	+	+	+	+	
4,o	-	o	o	-	-	-	+	-		1,5	o	o	-	-	o	o	o	-	

Tabelle 15c: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	++	++	+++	+++	++	+++	++	++		o,5	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	
2,o	+	+	+	o	+	+	++	+		o,75	++	+++	++	+	++	++	++	+	
3,o	+	+	++	o	+	+	+	o		1,o	+	o	+	o	++	++	++	+	
4,o	+	o	-	-	o	o	o	-		1,5	+	+	o	-	+	+	o	-	

Tabelle 16a: Desinfektion mit TEGO 1o3 G - Verteilungsverfahren - OP-Fliesen -
K(S): ca.1,4 Mrd./ml - K(P): ca.2,2 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	
2,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+++	+	+	+	+++	+++	++	+	
3,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	++	+	+	o	++	++	+	++	
5,o	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	+	+	o	-	+	+	-	-	

Tabelle 16b: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
3,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+	+	o	o	++	+	+	+	
5,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	+	+	o	o	+	+	o	o	
7,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	o	o	o	-	+	o	o	-	
1o,o	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++		2,5	o	o	-	-	+	o	o	-	

Tabelle 16c: Kontrollversuch
K(S): ca.1,8 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+	o	o	o	+	+	o	o	
2o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	o	++	o	-	+	o	o	-	
25,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	+	-	o	-	+	o	o	-	
5o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,5	-	o	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 17a: Desinfektion mit TEGO 1o3 G - Wischmethode - Hart-PVC -
K(S): ca.o,7 Mrd./ml - K(P): ca.1,2 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus									Pseudomonas aeruginosa								
	M(U)				M(A)					M(U)				M(A)				
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++		o,5	++	++	++	+	+	o	o	o	
2,o	+	+	+	+	+	o	o	o		1,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,o	++	+	++	+	+	+	o	o		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,o	+	++	-	-	-	-	-	-		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 17b: Kontrollversuch
K(S): ca.o,5 Mrd./ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	o	o	o	o	++	++	++	+		o,5	+	+	+	+	++	++	+	+	
2,o	+	+	+	+	+	+	+	+		o,75	+	+	+	o	++	++	++	++	
3,o	+	+	+	+	-	-	-	-		1,o	o	o	o	-	+	+	+	+	
4,o	-	-	o	-	o	o	o	-		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 17c: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd/ml - K(P): ca.2 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	++	
2,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,75	++	+++	++	++	+++	++	+++	++	
3,o	++	++	+	+	+	o	+	o		1,o	+	+	+	o	+	+	+	o	
4,o	+	o	+	-	o	-	o	-		1,5	+	o	-	-	+	+	o	-	

Tabelle 18a: Desinfektion mit TEGO 1o3 G - Verteilungsverfahren - Hart-PVC -
K(S): ca.1,4 Mrd./ml - K(P): ca.2,2 Mrd./ml

	Staphylococcus aureus										Pseudomonas aeruginosa									
	M(U)				M(A)						M(U)				M(A)					
%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		o,5	+++	+++	++	++	+++	+++	++	++	
2,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+	+	+	o	++	++	o	o	
3,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	+	+	+	+	+	o	o	o	
5,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	o	o	+	-	o	o	o	-	

Tabelle 18b: Kontrollversuch
K(S): ca.1 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
3,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	++	++	+	+	+	o	+	+	
5,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	++	+	o	+	+	o	o	o	
7,5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	+	o	o	o	+	+	+	-	
1o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,5	+	o	+	-	-	o	o	-	

Tabelle 18c: Kontrollversuch
K(S): ca.1,8 Mrd./ml - K(P): ca.1,5 Mrd./ml

%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.	%	3o	45	6o	9o	3o	45	6o	9o	min.
1o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,o	+	o	+	o	o	+	+	+	
2o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		1,5	o	o	-	-	++	o	o	-	
25,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,o	-	-	-	-	-	-	-	-	
5o,o	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		2,5	-	-	-	-	-	o	-	-	

Tabelle 19: Abhängigkeit der erforderlichen Desinfektionsmittelkonzentration von Material, Desinfektionsmitteltyp und Art der Anwendung - jeweils 3 Versuchsreihen - Testkeim: Staphylococcus aureus

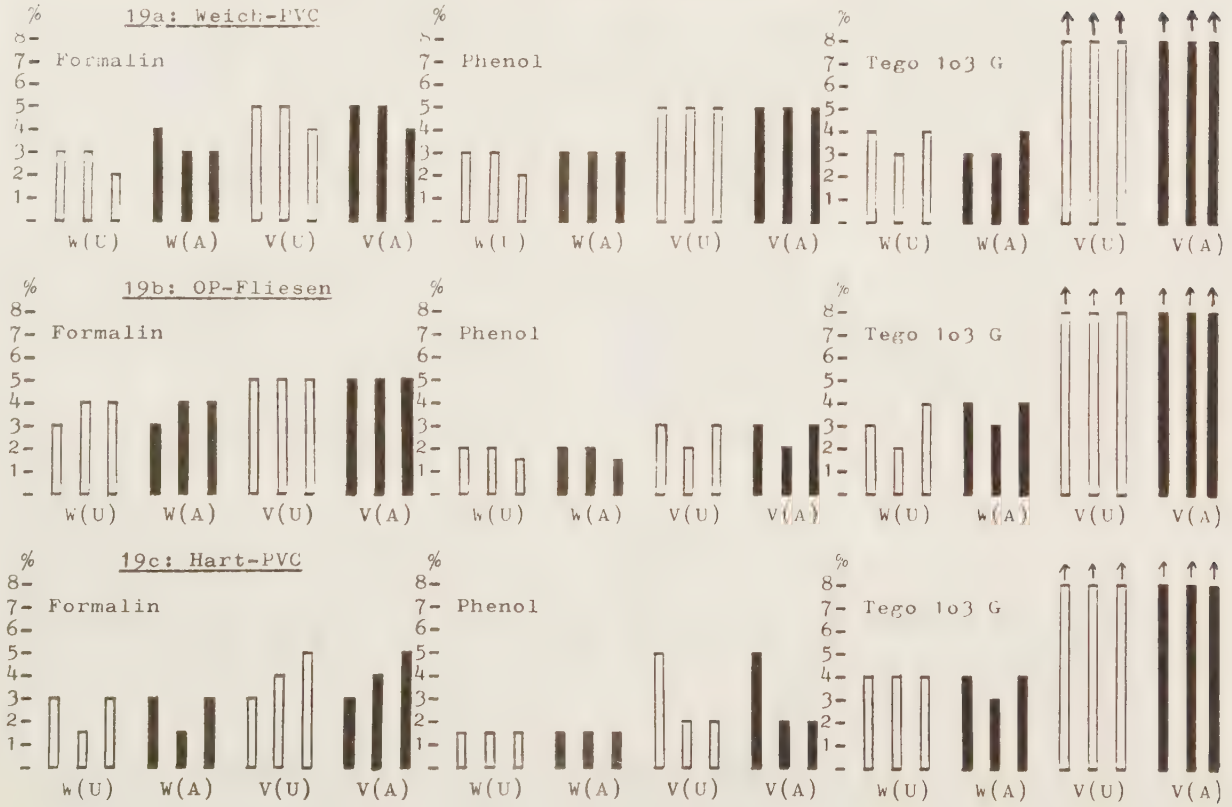
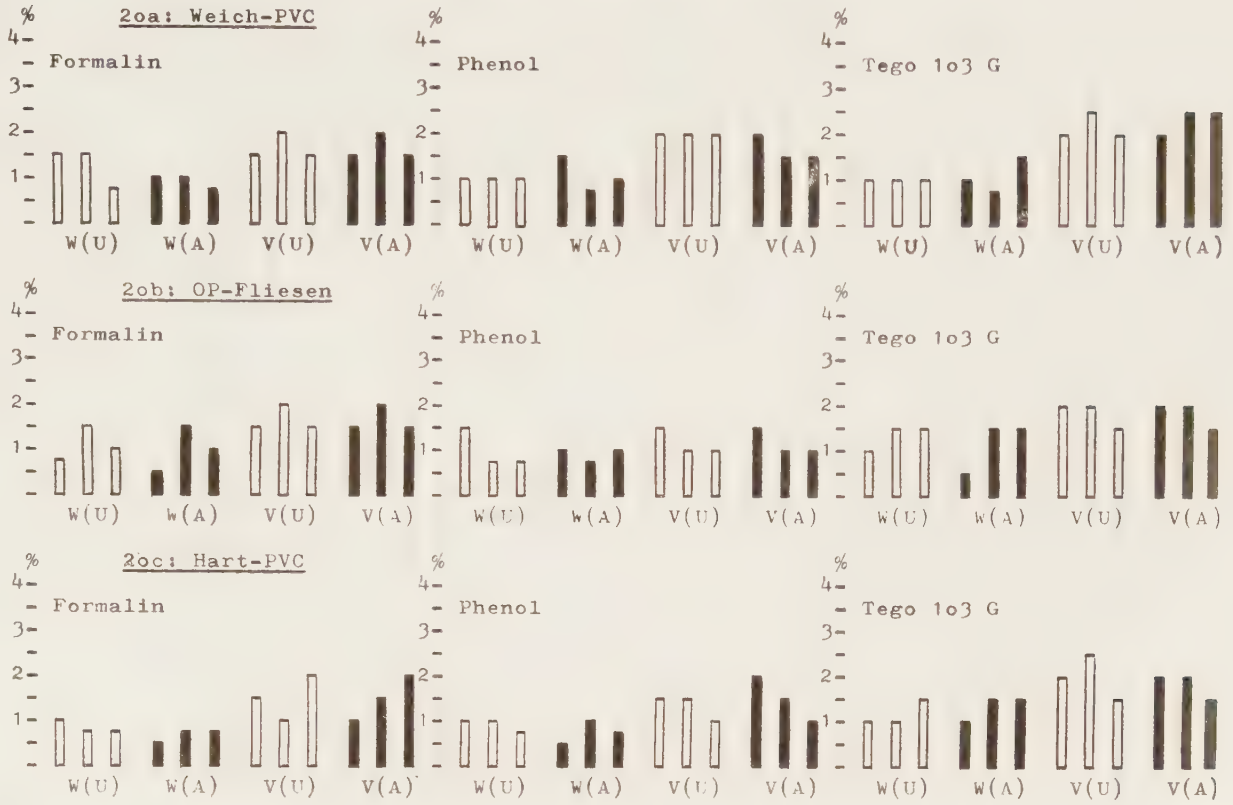


Tabelle 2o: Abhängigkeit der erforderlichen Desinfektionsmittelkonzentration von Material, Desinfektionsmitteltyp und Art der Anwendung - jeweils 3 Versuchsreihen - Testkeim: Pseudomonas aeruginosa



3.2. Auswertung der Tabellen

Die vorausgegangenen Tabellen 1-18 enthalten die Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen mit einem Hauptversuch und zwei Kontrollversuchen.Es werden bei jeweils einem Desinfektionsmittel,einem Keimträgermaterial und beiden verwendeten Testkeimen die Wischmethode dem Verteilungsverfahren gegenübergestellt.Direkt miteinander verglichen werden können das Verhalten der Keimabnahme bei fabrikneuen und aufgerauhten Keimträgern.Die Tabellen 19 und 20 beinhalten einen zusammenfassenden Überblick der Tabellen 1-18.Sie zeigen die Abhängigkeit der erforderlichen Desinfektionsmittelkonzentration von Material,Desinfektionsmitteltyp und Art der Anwendung.Es wird darauf hingewiesen,daß die Tabellen 19 - Testkeim:Staphylococcus aureus - und 20 - Testkeim:Pseudomonas aeruginosa - unterschiedliche Balkenlängen für gleiche Konzentrationen aufweisen.Dies wurde notwendig aufgrund der deutlichen Unterschiede in den Abstufungen der Desinfektionsmittel.

3.2.1. Abhängigkeit der Ergebnisse vom Zustand der Keimträgeroberfläche

Dieser Vergleich zwischen unbehandelten und künstlich aufgerauhten Oberflächen zeigt bei allen verwendeten Desinfektionsmitteln,bei allen Keimträgern,bei beiden Testkeimen und bei beiden Applikationsarten der Desinfektionsmittel eine eindeutige Parallelität in der Keimabnahme und eine weitgehende Übereinstimmung der erforderlichen Minimalkonzentrationen.Einzelne Abweichungen liegen im Bereich der Schwankungsbreite der Ergebnisse;sie stellen aber eine Ausnahme dar und zeigen keine bestimmte Tendenz.

3.2.2. Abhängigkeit der Ergebnisse vom verwendeten Keimträgermaterial

Die Tabellen 1-6 zeigen für Staphylococcus aureus als Testkeim und Formalin als Desinfektionsmittel die beste Desinfizierbarkeit bei Hart-PVC mit einer Differenz von 1 Prozentstufe zu Weich-PVC und OP-Fliesen,die sich in der Desinfizierbarkeit kaum unterscheiden.Dies gilt für beide Arten der Wirkstoffapplikation.Das gleiche Bild zeigt sich auch für Ps. aeruginosa.Hier beträgt der Unterschied ca. 1/2 Prozentstufe.

Bei Phenol als Wirkstoff - Tabellen 7-12 - und Staphylococcus aureus läßt sich wiederum für Hart-PVC die geringste erforderliche Konzentration ablesen.Die Differenz zu OP-Fliesen beträgt ca. 1/2,zu Weich-PVC ca. 1 1/2 Prozentstufen.Bei Ps. aeruginosa ist aus den Tabellen lediglich beim Verteilungsverfahren eine etwas schlechtere Desinfizierbarkeit - ca. 1/2 Prozentstufe - für Weich-PVC zu entnehmen.

Bei Verwendung des Amphotensides - Tabellen 13-18 - und des Testkeimes Staphylococcus aureus weisen die Ergebnisse bei der Wischmethode eine geringfügig schlechtere Desinfizierbarkeit von Hart-PVC aus,bei dem Verteilungsverfahren konnte bei allen Testflächen keine Desinfektion erzielt werden.Bei Ps. aeruginosa lassen sich für OP-Fliesen und Hart-PVC ähnliche Werte ablesen,für Weich-PVC sind etwas höhere Konzentrationen - ca. 1/2 Prozentstufe - erforderlich.

Insgesamt ergibt der Vergleich für Hart-PVC die beste Desinfizierbarkeit.Etwas schwieriger keimfrei zu bekommen waren die OP-Fliesen,während die Keime auf Weich-PVC deutlich besser überlebensfähig waren.

3.2.3. Abhängigkeit der Ergebnisse von der Art der Applikation des Desinfektionsmittels

Die Versuchsergebnisse waren z.T. in starkem Maße von der Applikationsart der Desinfektionsmittel abhängig, wobei für die Wischmethode immer die geringeren Wirkstoffkonzentrationen erforderlich waren,um die kontaminierten Flächen soweit zu desinfizieren,daß keine Keime nachweisbar waren.Wie den Tabellen zu entnehmen ist,ist die Differenz bei dem Testkeim Staphylococcus aureus deutlicher und beträgt ca. 1-2 Prozentstufen, wobei sich zwischen Formalin und Phenol keine Unterschiede zeigen.Auf die Besonderheiten des Amphotensides geht der nächste Abschnitt ein.Bei Ps. aeruginosa sind die Unterschiede weniger ausgeprägt,sie belaufen sich auf 1/4 - 1 1/2 Prozentstufen und zwar unabhängig vom Desinfektionsmitteltyp.

3.2.4. Abhängigkeit der Ergebnisse vom Desinfektionsmitteltyp

Ein Vergleich der verschiedenen Desinfektionsmitteltypen ist nur eingeschränkt möglich,da für die 3 Typen teilweise abweichende Konzentrationsabstufungen vorgenommen wurden und da für eine abschließende Beurteilung auch mehr Abstufungen notwendig gewesen wären.
Insgesamt erwies sich bei Staphylococcus aureus das Phenol - zumindest für Hart-PVC und OP-Fliesen - etwas überlegen.Bei Ps. aeruginosa waren die Unterschiede minimal.Unerwartete Verhältnisse traten jedoch bei TEGO 103 G zu Tage.Das Amphotensid erwies sich bei dem Verteilungsverfahren gegenüber Staphylococcus aureus als nahezu wirkungslos,obwohl Konzentrationsabstufungen zwischen 1% und 50% vorgenommen wurden.Der Effekt war unabhängig von der Art und der Rauhigkeit des Materials.Die Versuche wurden

noch mehrmals wiederholt.Da die Ergebnisse jedoch konstant blieben,wurde auf eine weitere Auflistung in den Tabellen verzichtet.

3.2.5. Abhängigkeit der Ergebnisse vom verwendeten Testkeim

Das Ergebnis entspricht den bekannten Resistenzbedingungen. Staphylococcus aureus erwies sich gegenüber allen 3 Desinfektionsmitteln als deutlich resistenter als Ps. aeruginosa.Die erforderliche Wirkstoffkonzentration,um die Flächen soweit zu desinfizieren,daß keine Keime mehr nachweisbar waren,lag für Staphylococcus aureus etwa 2-3 mal höher.

4. Diskussion

Die vorliegende Untersuchung sollte zeigen,in welchem Maße die Oberflächenstruktur der Keimträger die Desinfizierbarkeit der Testflächen,die als Labormodell für in Krankenhäusern anzutreffende Flächen dienten,beeinflußt.Im Verlauf der Untersuchung gewann ein weiterer Punkt an Bedeutung,und zwar die Applikationsart der Desinfektionsmittel.

Das Ergebnis ist,zumindest teilweise,überraschend.Erwartet wurde vor Versuchsbeginn eine mehr oder weniger deutlich schlechtere Desinfizierbarkeit der künstlich aufgerauhten Flächen.Diese Annahme stützte sich auf die Resultate von BANSEMIR (1),MROZEK (11) und SPICHER (14). Als Begründung führten diese Autoren das vermutlich bessere Haftvermögen der Keimsuspensionen an rauhen Flächen verbunden mit gleichzeitig schlechterem Kontakt mit dem Desinfektionsmittel an.Diesen Untersuchungen standen die Resultate von BORNEFF (3) entgegen,wobei die bessere Wirksamkeit der Desinfektionsmittel auf rauhen Oberflächen mit einer stärkeren Flüssigkeitsschicht und deren langsameren Eintrocknen begründet wurde.Die Resultate von ZABIELSKI (16) hingegen zeigen eine gewisse Parallelität mit dem vorliegenden Befund.

Aus den eigenen Versuchen läßt sich ablesen,daß einerseits das Hart-PVC am besten keimfrei zu bekommen war, daß sich die OP-Fliesen etwas ungünstiger verhielten und daß Weich-PVC am schlechtesten zu desinfizieren war. Andererseits verhielten sich fabrikneue und aufgerauhte Oberflächen absolut gleichwertig.Folgende Begründung ist wahrscheinlich:

Zum einen entspricht die Reihenfolge Hart-PVC - OP-Fliesen - Weich-PVC der zunehmenden Oberflächenstrukturierung und damit der schlechter werdenden Desinfizierbarkeit,was den Aussagen von BANSEMIR (1) entspricht,der zeigen konnte, daß bei relativ glatten Oberflächen - z.B. Hart-PVC - die Keime einschichtig angeordnet und isoliert lagen und daß

mit zunehmender Strukturierung - z.B. Keramik-Fliesen - die Keime hauptsächlich in den Vertiefungen zu finden waren und dort mehrschichtig übereinanderlagen.Die mehr oder weniger schroffen Erhebungen boten dabei einen guten Schutz für die Bakterien.Ein langsameres Eintrocknen der Chemikalien auf den rauhen Keimträgern,wie BORNEFF (3) es angibt,konnte hingegen nicht beobachtet werden,eher sogar eine geringfügig schnellere Eintrocknungszeit.
Zum anderen hat die künstliche Aufrauhung unterschiedliche Veränderungen der Oberflächenstruktur bei den Materialien zur Folge.Die primär glatteste Oberfläche liegt beim Hart-PVC vor.Durch die Aufrauhung entstehen Gräben mit nur sehr geringen seitlichen Aufwerfungen.Die Feinstruktur wird hierdurch nicht grundlegend verändert.Die Oberfläche der Kachel ist wellig - vergleichbar einer sanften Hügellandschaft.Schroffe Erhebungen und scharfe Kanten sind nicht vorhanden.Eine nennenswerte Veränderung der Oberflächenfeinstruktur durch die Aufrauhung ist auch hier bei 100-facher Vergrößerung nicht erkennbar.Beim Weich-PVC,das ohnehin die stärksten Unebenheiten der Oberfläche besitzt, führt die künstliche Aufrauhung zu tiefen Gräben mit rauhen Wänden und zum Teil bizarren seitlichen Aufwerfungen. Zusätzliche Schlupfwinkel für Bakterien entstehen in großem Umfang.Wenn auch das Fehlen eines Unterschiedes in der Desinfizierbarkeit von glatten bzw. rauhen Flächen für Hart-PVC und OP-Kacheln einsehbar erscheint,so muß dieser Befund beim Weich-PVC überraschen.Die Rauhigkeit der Oberfläche allein ist offenbar nicht der die schlechtere Desinfizierbarkeit bewirkende Umstand,wie man dies aus der Rangfolge Hart-PVC - OP-Fliesen - Weich-PVC schließen möchte. Materialspezifische Faktoren wie unterschiedliche Haftung der Keime,unterschiedliche Benetzbarkeit und physikalisch-chemische Vorgänge dürften unabhängig von der Oberflächenstruktur eine wesentliche Rolle spielen.Für diese Auffassung sprechen auch die Beobachtungen von HANSEMIR (1),daß trotz

größerer Oberflächenrauhigkeit die Keime auf Kunststoffen leichter abzutöten waren als auf der vergleichsweise glatteren Oberfläche von lackiertem Holz.GUNDERMANN (7,8) fand die Desinfizierbarkeit von unbehandeltem Holz - also einer Oberfläche von größter Rauhigkeit - gegenüber den glatteren Oberflächen von Metall,Glas oder Keramik verbessert,wenn Formaldehyd als Wirkstoff verwendet wurde. Bei der Anwendung von phenolischen Präparaten war der Effekt nicht so ausgeprägt.

Aufgrund der insgesamt geringen Unterschiede bei der Desinfizierbarkeit der verwendeten Keimträger muß bei der Auswahl der Testflächen für die Prüfung von Flächendesinfektionsmitteln die Frage gestellt werden,ob es sinnvoll ist,mehrere Materialien in den Test einzubeziehen.Alle 3 verwendeten Keimträger kommen ohne Zweifel in der Praxis im Krankenhaus vor und müssen mit Sicherheit desinfiziert werden.Es ist jedoch zu überlegen,ob es erforderlich ist, zu versuchen,die verschiedensten,in der Praxis vorkommenden Bedingungen überhaupt erfassen zu wollen oder ob es nicht zweckmäßiger ist,mit einem Modellversuch an einem relativ schlecht zu desinfizierenden Material - z.B. Weich-PVC - einen Anhaltspunkt für die Wirksamkeit eines Präparates zu gewinnen und sich im übrigen auf Faktoren zu konzentrieren,die auf die Wirksamkeit einen größeren Einfluß haben, worauf bereits in den Publikationen von BORNEFF (3) und GUNDERMANN (9) hingewiesen wurde.

Eine Beschränkung auf ein besonders geeignetes Material hätte zudem den Vorteil,daß man bessere Methoden für den Nachweis überlebender Keime verwenden könnte.Die bisher vorgeschlagenen Testmaterialien haben den Nachteil,daß sie - vielleicht mit Ausnahme des PVC - nur auf einer Seite als Testmaterial benutzt werden können.D.h. die überlebenden Restkeime am Ende eines Versuches können nur durch direkten Kontakt mit der Oberfläche wiedergewonnen werden,also durch Abdruck oder Abwischen.Ein Abschwemmen ist bei den Materialien nicht möglich,da die Unterseite

entweder nicht mit Sicherheit steril zu bekommen ist oder aber durch Anhaften von Keimen an der Unterseite die Keimzahl in der Abschwemmlösung verfälscht werden könnte. Sicher desinfizierbare oder sterilisierbare Materialien wie Edelstahlplättchen oder Glas lassen sich hingegen ohne Schwierigkeiten auch abschwemmen. Sie sind also vielseitiger nutzbar.

Ein Faktor, der die Wirksamkeit eines Präparates wesentlich stärker beeinflußt als die Testfläche, ist die Applikationsart des Wirkstoffes. Eine zweite Desinfektionstechnik war zunächst nur deshalb gewählt worden, weil vermutet wurde, daß sich durch Ausschalten des mechanischen Effektes mit dem Verteilungsverfahren Unterschiede im Verhalten der Keimabnahme von unbehandelten und aufgerauhten Flächen zeigen würden. Dies war jedoch nicht der Fall.
Der Vergleich der beiden Anwendungsarten ergab, daß die Wischmethode das Verfahren darstellt, nach dem sich die Oberflächen leichter desinfizieren lassen. Dies ist auch verständlich, da die Bakteriensuspension hierbei auch noch mechanisch von der Oberfläche entfernt wird, so daß erheblich weniger Keime auf der kontaminierten Fläche verbleiben und abzutöten sind (SPICHER, 15). Bei diesem Verfahren zeigten sich auch keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Desinfektionsmitteltypen.
Bei dem Verteilverfahren sah das Bild anders aus. Gegenüber Ps. aeruginosa - also einem weniger resistenten Keim - erwiesen sich alle 3 Desinfektionsmittel mit nur geringen Konzentrationserhöhungen als wirksam. Gegenüber Staphylococcus aureus erwiesen sich zwar Formalin und Phenol als zuverlässig - notwendige Konzentrationserhöhung ca. 1-2 Prozentstufen - , mit TEGO 103 G jedoch konnte keine Desinfektion erzielt werden.
Die Folgerung hieraus für das Amphotensid lautet, daß es in der Praxis nur in Form einer sogenannten Scheuerdesinfektion bzw. unter gleichzeitiger mechanischer Bearbeitung der Ober-

fläche angewendet werden kann.Eine andere Anwendungsweise wie z.B. das alleinige Sprühen oder das Verteilen wäre bedenklich,da hierbei mit einer unzureichenden Desinfektionswirkung zu rechnen ist.

Die Ergebnisse machen deutlich,daß die im Modellversuch angewandte Desinfektionstechnik mit den bei der Anwendung des Mittels in der Praxis herrschenden Verhältnissen übereinstimmen muß,um ein Präparat zuverlässig beurteilen zu können.Das Beispiel des Amphotensides zeigt aber auch,daß sich die Prüfung nicht auf eine Applikationsart beschränken darf.Würde man nur das Verteilverfahren anwenden,so könnte das Präparat nicht empfohlen werden,obwohl es bei der Scheuerdesinfektion voll wirksam ist,würde man bei der Desinfektionsmittelprüfung aber nur nach der Mischmethode urteilen,so müßte man bei der Anwendung der Mittel auf andere Desinfektionstechniken verzichten,da diese Methode aufgrund der Tatsache,daß bei der Applikation des Wirkstoffes ein großer Teil der Keime von der kontaminierten Fläche abgetragen wird,sehr günstige Wirkungsbedingungen bietet.

5. Zusammenfassung

Bei der Auswahl der Testflächen müssen ohne Zweifel die Praxisnähe und zum anderen die methodische Eignung für eine Rückgewinnung der Keime eine Rolle spielen.Die Versuchsergebnisse zeigen aber,daß die Oberflächenstruktur der untersuchten Keimträger die Desinfizierbarkeit nicht wesentlich beeinflußt und das durch den Einsatz mehrerer Testmaterialien die Aussagen für die Praxis nicht verbessert werden können.Es sollte daher stärker Rücksicht genommen werden auf möglichst geeignete Nachweisverfahren für die überlebenden Restkeime.

Ferner macht die Untersuchung deutlich,daß der Desinfektionsvorgang einen großen Einfluß auf den Desinfektionserfolg hat.Es muß daher bei der Begutachtung von Flächendesinfektionsmitteln mehr als bisher die Anwendungsweise der Wirkstoffe beachtet werden.

6. Literaturverzeichnis

(1) BANSEMIR, K.,H. MROZEK und H. PUDERBACH: Oberflächenfeinstruktur und Keimverteilung bei verschiedenen Materialien. Hosp. Hyg. 67 (1975) 434-442

(2) BECK, F.G.,J. BORNEFF et al.: Empfehlungen für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren. I. Prüfung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren. Zbl. Bakt. Hyg.,I. Abt. Orig. B 165 (1977) 335-365

(3) BORNEFF, J.: Laboruntersuchungen zur Desinfizierbarkeit von keramischen Wand- und Bodenbelägen. Ges. Wesen Desinf. 65 (1973) 65-69

(4) CORETTI, K.: Über den Wert einiger bakteriologischer Methoden zur Ermittlung der Betriebshygiene in Fleischwarenbetrieben. Die Fleischwirtschaft 46 (1966) 139-141 , 144-145

(5) Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (Hrsg.) : Richtlinien für die Prüfung chemischer Desinfektionsmittel. 3.,ergänzte Auflage. Gustav Fischer Verlag , Stuttgart 1972

(6) EIGENER, U.: Thema: Flächendesinfektion. Hyg. u. Med. 3 (1978) 338-339

(7) GUNDERMANN, K.O.,H. JOHANNSEN: Untersuchungen zur Überlebensdauer von Bakterien auf Oberflächen und der Möglichkeit ihrer Beeinflussung. I. Der Einfluß verschiedener Lichtverhältnisse und voraufgegangener Desinfektion bei Verwendung herkömmlicher Materialien. Arch. Hyg. 2 (1970) 102-109

(8) GUNDERMANN, K.O.,G. SCHMEHE: Untersuchungen zur Überlebensdauer von Bakterien auf Oberflächen und der Möglichkeit ihrer Beeinflussung. II. Der Einfluß verschiedener Farbgrundsubstanzen und verschiedener Farbtöne bei unterschiedlichen Umweltbedingungen. Arch. Hyg. 2 (1970) 110-114

(9) GUNDERMANN, K.O.: Flächendesinfektion. Hyg. u. Med. 3 (1978) 334-336

(10) HEICKEN, K.: Die Prüfung und Wertbestimmung chemischer Desinfektionsmittel für die Zimmerdesinfektion. Z. Hyg. 129 (1949) 538-569

(11) MROZEK, H.: Aluminium als Werkstoff in hygienischer Sicht. Deutsche Lebensmittelrundschau 64 (1968) 305-311

(12) OSTERTAG, H.: Zur Prüfung und Beurteilung von Flächendesinfektionsmitteln. Ges. Wesen Desinf. 63 (1971) 2-9

(13) REYBROUCK, G.: Über die Standardisierung der Wertbestimmung von Flächendesinfektionsmitteln. Zbl. Bakt. Hyg., 1. Abt. Orig. B 158 (1974) 465-478

(14) SPICHER, G.: Desinfektionsmittel und Desinfektionsverfahren,unter besonderer Berücksichtigung der Faktoren,die ihre Wirksamkeit und Brauchbarkeit beeinflussen. Path. Microbiol. 36 (1970) 259-276

(15) SPICHER, G. und J. PETERS: Wirksamkeitsprüfung von Desinfektionsmitteln an Oberflächen in Modellversuchen. II. Mitteilung: Abhängigkeit der Versuchsergebnisse von der Methodik der Desinfektion (Sprühen,Verteilen,Wischen). Zbl. Bakt. Hyg., 1. Abt. Orig. B 170 (1980) 431-448

(16) ZABIELSKI, J.,W. FISZER: Über die radiometrische Bestimmung des mikrobiologischen Kontaminationsgrades von Werkstoffoberflächen in der Lebensmittelindustrie. Acta Alimentaria Polonica 3 (1979) 287-299

Bei Herrn Prof. Dr. Ludwig Grün möchte ich mich für die Themenstellung und seine überaus freundliche Förderung meiner Arbeit bedanken.

Ebenso gilt mein Dank den Mitarbeitern des Hygiene-Institutes.

LEBENSLAUF

geboren am 30.7.1956 in Bad Kreuznach als Sohn des Arztes Dr. J. Döhner und Ehefrau Luise,geb. Burckhardt.
1963 Einschulung in Bad Kreuznach
1966-1975 Altsprachlicher Zweig des "Staatlichen Gymnasiums an der Stadtmauer",Bad Kreuznach
WS 1975/76 Studium der Rechtswissenschaften an der Universität des Saarlandes,Saarbrücken
WS 1976/77 Beginn des Studiums der Zahnheilkunde an der Universität Düsseldorf